

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナーとキャリアからなる2成分現像剤を収納し攪拌する現像手段と、前記現像手段内のトナー比濃度を検出するトナー比濃度検出手段と、前記現像手段近傍の湿度情報を検知する湿度検出手段と、トナーを前記現像手段へ供給するためのトナー供給手段と、初期時点からの現像剤攪拌時間を記憶し、前記トナー比濃度、前記湿度情報及び前記現像剤攪拌時間に基づき、前記トナー比濃度検出手段の検出値を補正し、補正後の該検出値に基づき前記トナー供給手段より前記現像手段へトナーを供給するトナー比濃度補正制御手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記トナー比濃度補正制御手段はさらに、初期時点の前記トナー比濃度及び前記湿度情報を記憶し、該湿度情報を基準として、以降検出される前記湿度情報に応じて前記トナー比濃度検出手段の検出値を補正することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記トナー比濃度補正制御手段はさらに、前記トナー比濃度の補正時における前記湿度情報を記憶すると共に、該湿度情報を基準として、以降検出される前記湿度情報に応じて、前記トナー比濃度の補正を実行することを特徴とする請求項1又は請求項2の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項4】 予め設定された画像形成条件で基準頭画像を形成し、該基準頭画像の濃度を検出する濃度検出手段の濃度検出結果に基づいて、画像濃度を一定に保持すべく、現像バイアス出力値を補正する画像濃度補正手段を備え、前記トナー比濃度補正制御手段はさらに、前記画像濃度補正時の前記現像バイアス出力値を記憶し、以降に補正された前記現像バイアス出力値が所定値以上変化したときに前記トナー比濃度補正を実行し、記憶された前記現像バイアス出力値を更新することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真方式を用いる複写機、レーザプリンタ又はファクシミリ装置等の画像形成装置の技術分野に属し、更に詳細には、トナーとキャリアからなる2成分現像剤を用いた現像装置を具備する画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の画像形成装置は、装置本体内に静電潜像を担持するための感光体ドラムを有しており、帯電装置によって感光体ドラムの表面が一様に帯電された後に、前記表面を画像情報に対応して露光することで潜像が形成される。この感光体ドラムの表面上へ形成された静電潜像は、現像手段たる現像装置によって現像されてトナー像（頭画像）が形成され、タイミングを計って

搬送された転写材へトナー像を転写し、次いで剥離装置により感光体ドラムから転写材を剥離した後定着装置において転写材上のトナー像が定着される。

【0003】 このような従来の画像形成装置に採用される現像装置では、現像剤としてトナーとキャリアとからなる2成分の現像剤が広く用いられており、トナーは着色された熱硬化性で且つ熱可塑性の粒子により形成され、キャリアは強磁性体の粒子、例えば鉄粉等から形成されているのが一般的である。

【0004】 このトナーとキャリアとから成る2成分の現像剤のうち、トナーの重量比は数%であり、感光体ドラム上の静電潜像が現像される毎に、この現像剤中のトナーが消費される。従い、消費されたトナー分を補給して現像剤中のトナーの重量比即ちトナー比濃度を所定の範囲内に維持する必要がある。

【0005】 そこで画像形成装置には、トナー比濃度を検出しトナー比濃度が適正となるように制御するための補償回路（トナー比濃度補正回路）が設けられている。図8はトナー比濃度を制御する回路部のブロック図であり、図9はトナー比濃度に対するトナー比濃度検出手段たるオートトナーコントロール手段（以下、ATCセンサと略称する）の出力値（V）と、トナー比濃度（wt%）との関係を示した図である。

【0006】 現像装置101内に收容された現像剤のトナー比濃度は、磁気式のATCセンサ102により検出され、CPU（Central Processing Unit）103は、ATCセンサ102の検出情報に応じてトナー供給手段たるトナーカートリッジ駆動モータ106を駆動することにより、トナーカートリッジ104からトナーの補給を制御する。

【0007】 図9はトナー比濃度とATCセンサ102の出力値との関係を示している。現像装置101内の現像剤のトナー比濃度が低下したことをATCセンサ102の出力値からCPU103が検出すると、CPU103はトナーカートリッジ駆動モータ106を駆動させ、トナーカートリッジ104を介してトナーを現像装置101へ補給する。この補給の結果、トナー比濃度が上昇してATCセンサ102からの出力電圧が例えば図9に示す基準値V0、例えば2Vを下回るとCPU103は駆動モータ106を停止してトナーカートリッジ104からのトナー補給を停止させ、現像装置101内の現像剤のトナー比濃度が例えば4wt%（基準値V0）となるように維持される。

【0008】 しかしながら、2成分の現像剤は環境依存性を有していることから、多湿状態になると現像剤のトナー比濃度上昇、帯電量低下が発生し、トナー飛散や地カブリ、又は画像のつぶれ等が発生して画質が低下する。一方、湿度が低湿状態になると、現像剤のトナー比濃度低下や帯電量上昇が発生し、画像濃度が低下して例えば文字のかすれ等が発生し、画質が低下することとなる。

【0009】また、コピー量の増加、現像剤攪拌時間の増加に伴い、現像剤の劣化が生じ、この劣化が原因で初期時（装置の設置時や現像剤の交換時）に比してトナー比濃度が上昇し、帯電量低下が発生しトナー飛散や地カブリ、又は画像のつぶれ等が発生し画質が低下する問題もある。

【0010】従い、上記不具合を解決するために、特開昭60-84557号公報では、湿度センサ105を設け、湿度の変化により生じようとするトナー比濃度の変化を、ATC出力電圧の基準値を湿度の変化に対応して変化させることにより補正すると共に、コピー量をカウントし、そのコピー量が現像剤に劣化を生じ、ATCセンサの出力電圧に変化が生じる量に達した時に、ATCセンサ出力電圧の基準値にATCセンサの出力電圧の上昇分を上乗せし、現像剤中を常時一定のトナー比濃度を保つための技術が開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】同公報に記載のものである、コピー量に応じてATCセンサ出力電圧の基準値をシフトアップさせ、トナー比濃度を一定に保つ補正を行い、また湿度変化に応じてATCセンサ出力電圧の基準値を変化させる補正を行うが、コピー量（現像剤の攪拌時間）による経時変化は考慮されておらず、湿度変化によってのみ補正量を決定している。

【0012】即ち、コピー量の増加に伴い劣化する現像剤においては、トナー比濃度を一定に制御したとしても、図10に示すように現像剤のコピー量が進む（現像剤の劣化）につれて、湿度変動に対する補正量は現像剤のコピー量に対応しておらず一定であることから、交換直後の現像剤とコピー枚数の進んだ現像剤の両者ともトナー比濃度を一定に制御することはできないという問題があった。

【0013】図11は、従来技術におけるATCセンサ出力値（V）、トナー比濃度（wt%）及び湿度状態（高湿、常湿、低湿）の関係を表したグラフであり、トナー比濃度を制御するためのATC出力基準値V0を湿度が高湿側へ変化した時はVbに移動するように補正し、低湿側へ移動した時はVcに移動するように補正している。

【0014】しかしながら前記補正量が、現像剤の使用期間を通じて一定（直線V0、Vb、Vcは平行の関係にある）であるため、例えばATC出力基準値の高湿側補正量を+0.5V、低湿側補正量を-0.5Vとした場合に、図3で示すように、現像剤の攪拌時間が増加するに伴い、低湿側と高湿側でのATC出力値の変動量が増加することとなる。

【0015】従って、ATC出力基準値の補正量が不足し、図3において現像剤攪拌時間120h時点での現像剤では、高湿側で0.4V（変動値0.9V）、低湿側で-0.4V（変動値-0.9V）分だけATC出力基準値の補正量が不足し、結果的に図4に示すように、高湿側では点Vb（トナー比濃

度4wt%）から点Vb'（同4.4wt%）となりトナー比濃度が0.4%上昇する一方、低湿側では点Vc（同4wt%）から点Vc'（同3.6wt%）となりトナー比濃度が0.4%低下してしまう。

【0016】即ち、湿度に対する補正量が交換直後の現像剤で適切であった場合には、コピー枚数の進んだ現像剤では補正量が不足し、この時高湿側への変化では、トナー比濃度の上昇、低湿側への変化ではトナー比濃度の低下が生じることとなる。

【0017】一方、湿度に対する補正量がコピー枚数の進んだ現像剤で適切であった場合には、交換直後の現像剤では補正量が過剰であり、この時に高湿側への変化ではトナー比濃度の低下が生じ、低湿側への変化ではトナー比濃度の上昇が生じることとなり、現像剤の使用期間を通じて、湿度変化に対しトナー比濃度を常に一定とするのは難しく、湿度変化に対してトナー比濃度が不安定になるという問題があった。

【0018】さらに上述した通り、同公報に記載のものでは、コピー量に応じてATCセンサ出力電圧の基準値を一定量シフトアップさせ、トナー比濃度を一定に保つ補正を行っている。しかし現実には現像剤を劣化させている要因は、コピー量ではなくより正確には現像剤の攪拌時間によるものである。

【0019】画像形成装置においては、装置の電源を通电した際に空転させて現像剤を攪拌させたり、また、所定枚数毎、所定時間毎、又は電源通电時毎等の所定のタイミングで、感光体上に所定濃度の基準頭画像を形成させ画像形成部の経時変化等による画質劣化を補償（画像濃度補正）させる場合もあり、コピー時以外でも現像剤を攪拌する場合があることから、コピー量に基づいて補償を行うと、除々に実際の現像剤劣化状態とかけ離れたものとなり、補償精度が低下する問題があった。

【0020】このような画像濃度補正を行う装置でのトナー比濃度の変化は、上述した画像濃度補正処理で検出された画像濃度変化や画像形成条件変化と密接に関係しているが、画像濃度補正処理の結果とトナー比濃度補正の結果とを関連付けて有効活用しておらず、むやみにトナー比濃度補正や画像濃度補正を実行することで無駄な現像材攪拌動作が行われたり、装置稼働率の低下や消耗品の無駄な消費を招来させる。

【0021】さらに画像形成装置が、複数種類の頭像剤による複数の画像形成部を備えた多色画像形成装置においては、特にフルカラー画像等を所望するときカラーバランスは重要であることから、複数の頭像剤毎のトナー比濃度補正を適正に行う必要があり、画像濃度補正やトナー比濃度補正が各色毎で複数回行われるような場合が予想され、上記問題がより深刻となる。

【0022】本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、湿度が変化しても現像剤の使用期間を通じて常に

トナー比濃度を安定に保ち、良好な画像を安定して形成することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は、トナーとキャリアからなる2成分現像剤を収納し攪拌する現像手段と、前記現像手段内のトナー比濃度を検出するトナー比濃度検出手段と、前記現像手段近傍の湿度情報を検知する湿度検出手段と、トナーを前記現像手段へ供給するためのトナー供給手段と、初期時点からの現像剤攪拌時間を記憶し、前記トナー比濃度、前記湿度情報及び前記現像剤攪拌時間に基づき、前記トナー比濃度検出手段の検出値を補正し、補正後の該検出値に基づき前記トナー供給手段より前記現像手段へトナーを供給するトナー比濃度補正制御手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置である。

【0024】また本発明は、前記トナー比濃度補正制御手段がさらに、初期時点の前記トナー比濃度及び前記湿度情報を記憶し、該湿度情報を基準として、以降検出される前記湿度情報に応じて前記トナー比濃度検出手段の検出値を補正するように構成しても良い。

【0025】さらに本発明は、前記トナー比濃度補正制御手段がさらに、前記トナー比濃度の補正時における前記湿度情報を記憶すると共に、該湿度情報を基準として、以降検出される前記湿度情報に応じて、前記トナー比濃度の補正を実行するように構成しても良い。

【0026】またさらに本発明は、予め設定された画像形成条件で基準顕画像を形成し、該基準顕画像の濃度を検出する濃度検出手段の濃度検出結果に基づいて、画像濃度を一定に保持すべく、現像バイアス出力値を補正する画像濃度補正手段を備え、前記トナー比濃度補正制御手段がさらに、前記画像濃度補正時の前記現像バイアス出力値を記憶し、以降に補正された前記現像バイアス出力値が所定値以上変化したときに前記トナー比濃度補正を実行し、記憶された前記現像バイアス出力値を更新するように構成しても良い。

【0027】

【発明の実施の形態】図2に沿って本発明の実施形態に係る電子写真装置に全体構成について説明する。この電子写真装置は図示するように複色色（イエロー：Y、マゼンダ：M、シアン：C、ブラック：Bk）の画像形成を行うために、図の向かって左側から、Y、M、C、Bkの各色に対応して電子写真プロセス部Py、Pm、Pc、Pbがそれぞれ直線的に設けられ、これら画像形成部は実質的に同等の構成となっている。

【0028】尚、電子写真プロセス部Py・Pm・Pc・Pbは現像剤の種類を除き実質的に同等の構成を呈していることから、重複する説明は以降の説明で省略し、共通の説明部分については、添字（y、m、c、bk）を省略して総括的に説明する。また、本発明は単一の画像形成プロセス部を有する単色の画像形成装置でも適用可能であること

はいうまでもない。

【0029】まず画像形成部Pには、回転自在に支持された感光体ドラム1を備えており、感光体ドラム1は駆動装置により矢印A方向に回転駆動させられる。また感光体ドラム1の周囲には、順に感光体ドラム1の表面を一応に帯電する帯電装置2と、感光体ドラム1の表面を露光して潜像を形成する露光手段3と、その潜像を現像しトナー像を形成する現像手段たる現像装置4と、トナー像を転写材に転写する転写装置5と、感光体ドラム1の表面に残留したトナーをクリーニングするためのクリーニング装置6が配置されている。

【0030】そして現像装置4の現像槽には、ATCセンサ11が配設されており、ATCセンサ11を用いて各現像装置4におけるトナー比濃度検出手段を構成している。

【0031】電子写真プロセス部Pの下方には、転写装置5が配設されている。転写装置5は、図示しない駆動手段に連結された駆動側プーリ20aと従動側プーリ20b（駆動と従動の関係は逆でも良い）との間に張架されて回転する無端状の転写ベルト7を備えており、図中矢印B方向に移動するようになっている。尚、転写ベルト7は変性ポリイミド等の物質からなり、転写材（記録媒体）は静電的に転写ベルト7上に保持された状態で転写ベルト7の移動に伴って移動する。

【0032】尚、本実施形態では、複数の画像形成プロセスを直線状に配設し、単一の転写ベルトへ転写させる方式を採用しているが、本発明はこのような多色画像形成装置にのみ限定的にしか採用できないといったものではなく、例えば円筒状の感光体ドラム及び転写ドラムを用いた多色画像形成装置（又は単色画像形成装置）でも良いことはいうまでもない。

【0033】無端状の転写ベルト7からなる環状の転写ベルトループの内側には、感光体ドラム1と対向する位置に転写帯電器8が配置されており、感光体ドラム1上に形成された顕画像を転写材上へ転写するようになっている。また、転写ベルトループの内外には、図示しない転写ベルト7用のクリーニング部材、ベルトに溜まった不要電荷を除去するための除電部材が配置される。

【0034】転写材上に転写ベルト7の移動に伴い、保持されている転写材上へ電子写真プロセス部Pb、Pc、Pm、Pyの順に各色の顕画像が転写されると、転写材はヒートローラ9aと圧力ローラ9bとからなる定着装置9の両ローラ対向当接部位を通過して顕画像が熱圧力定着され永久可視像化される。

【0035】画像濃度検出センサ10は、転写ベルトループの下方の適当な位置で転写ベルト7に対向するよう設けられており、転写ベルト上において現像装置4により形成された顕画像部分（基準顕画像、テストパッチ）の濃度を検出するために配置されている。

【0036】ここで画像濃度検出センサ10は、例えば

受光素子と発光素子とからなる反射或いは透過型の光学式センサであり、トナー像に発光素子により光を照射すると共に反射光（透過光）を受光することで、受光光量に応じた出力電圧又は出力電流を発生させる。画像形成装置は、この画像濃度検知センサ10の検出値に基づいて画像濃度が適正となるように適宜補正を行う。尚、画像濃度検出手段としては上述した光センサ以外の検出手段を用いても良いし、複数の電子写真プロセス部に対応して全部又は一部のトナーに対応して複数の別個のセンサ10を配設するようにしても良い。

【0037】そして例えば、画像濃度検出センサ10が転写ベルト上又は転写ベルト上に担持された転写材上に形成された基準トナーパッチの濃度を検出し、該トナーパッチ濃度検出値を例えばCPU53へ入力し、前記トナーパッチ濃度に応じて、例えば記憶装置53bに格納されたルックアップテーブルや演算装置53cにより所定の演算を施して適正な現像バイアス出力値を求め、図示しない現像装置4の現像バイアス電圧制御回路へ前記現像バイアス出力値に応じた信号を出力することで、現像バイアス値を適宜変更し、画像濃度の補正を実行することができる。

【0038】尚、画像濃度補正にて変更されるのは、トナー比濃度と直接的に密接な関係を有する現像バイアスのみとは限らず、露光手段3の露光量、帯電器2の帯電出力、転写帯電器8の転写出力等であっても良い。

【0039】また、電子写真プロセス部Pb〜Py、転写ベルト7、又は転写帯電器8の近傍位置には、周囲の湿度を検出するための湿度検出手段たる湿度センサ12が設けられており、プロセス部近傍の湿度を検出している。尚、本実施形態では、単独の湿度センサ12がプロセス部に設けられた例を示しているが、例えば湿度センサ12は複数の電子写真プロセス部のうちの複数位置に設けても良いし、現像装置4の現像槽近傍や現像槽内部に設けるように構成しても良い。湿度そのものを検出できれば好適であるが、湿度に関連して対応する湿度情報（湿度に対応した電圧や電流等）を検出できれば良い。

【0040】このようにすることで、湿度センサ12が複数必要となり、制御も比較的複雑になるものの、各プロセス部毎の湿度を確実に検出することができ、例えば各色トナー毎の湿度依存性の違いを補償することができ、また装置内での湿度分布の違いを補償することができるので、より精度の高い制御が可能となる。

【0041】一方、湿度センサ12を単独で用いる場合には、制御が比較的容易となりセンサやセンサ回路の製造費が低減でき配置位置のスペース等が少なく済む長所があるが、装置内に湿度の分布がある場合や、各トナー毎で湿度とATCセンサ出力の関係に違いがある場合には、複数のセンサを備える場合に比して制御精度は低下する短所があるので、好適にはセンサ出力ばらつきの少ない湿度センサを各プロセス部毎に設けるのが精度上は

最も望ましい。

【0042】図1は、本発明のトナー比濃度制御に係る回路図の概要ブロック図であり、現像装置4内に収容された現像剤のトナー比濃度は、磁気式のATCセンサ11で検出される。CPU53は、ATCセンサ11の検出情報に応じ、トナーカートリッジ駆動モータの駆動を介してトナーカートリッジ54から現像装置4へのトナーの補給を制御する。

【0043】また、現像剤交換時や装置の設置時等の初期状態からのコピー量（枚数）や現像剤の攪拌時間（攪拌回転数）を、現像装置駆動モータ56の回転（攪拌）時間や回転数で検出し、CPU53内の記憶装置53bに記憶し、また湿度センサ12から検出された湿度情報を読み込むことで、演算装置53cは最適なATC出力基準値を演算すると共に、制御装置53aはこれらの検出情報に応じて湿度変動時のATC出力基準値を制御する。尚、回転数を検出するには、モータ56の駆動信号間隔の積算値や駆動時間の内部タイマ積算値等を利用すれば良い。

【0044】（本発明の第1の実施形態）上述した画像形成装置において、湿度が変化した時のトナー比濃度の補正内容について説明する。図11、図3及び図4でも説明したように、従来技術においては、湿度に対する補正量が交換直後の現像剤で適切であった場合には、コピー枚数の進んだ現像剤では補正量が不足し、この時高湿度側への変化では、トナー比濃度の上昇、低湿度側への変化ではトナー比濃度の低下が生じる問題がある。

【0045】そこで、本実施形態においては、現像剤の攪拌時間に応じて、湿度変動に対するATCセンサ出力基準値の補正量を変化させてトナー比濃度の制御を行うことにより、上述した従来技術の問題を回避する。

【0046】例えば、湿度センサ12の出力値が0.41〜0.59Vである湿度環境から、湿度センサ12の出力値が0.6〜0.89Vに変化した場合、図5に示すように、初期状態の現像剤ではATC出力基準値V0をVbへ移動させ、攪拌時間が120hの現像剤では、ATC出力基準値V0をVbLに移動させる。

【0047】また湿度センサ12の出力値が0.9V以上に変化した場合には、現像剤交換直後の初期状態の現像剤ではATC出力基準値V0をVb以上の所定の値に移動させ、攪拌時間120hの現像剤ではATC出力基準値V0をVbL以上の所定の値に移動させる。

【0048】さらに湿度センサ12の出力値が0.2〜0.3Vに変化した場合には、初期状態の現像剤ではATC出力基準値V0をVcに移動させ、攪拌時間120hの現像剤では、ATC出力基準値V0をVcLに移動させる。

【0049】さらにまた湿度センサ12の出力値が0.19V以下に変化した場合には、現像剤交換直後の初期状態の現像剤ではATC出力基準値V0をVc以下の所定の値に移動させ、攪拌時間120hの現像剤ではATC出力基準値V0をV

cL以下の所定の値に移動させる。

【0050】図3を用いて補足説明すると、現像剤攪拌時間に応じて、初期状態の現像剤での基準値の補正量に、現像剤攪拌時間に応じて段階的に変化する高湿時変動量 ΔV_H と低湿時変動量 ΔV_L を加えることで、湿度が変化した時であっても、現像剤の攪拌時間に関係なく常にトナー比濃度を安定させることができる。

【0051】尚、図3においては、 ΔV_H と ΔV_L が現像剤攪拌時間に応じて連続的に変化する場合は図示しており、攪拌時間に応じて帯電量変化等の現像剤劣化が連続的に変化する場合には、好適な実施形態である。

【0052】この場合には、現像装置駆動モータの回転状態等を詳細にモニタし、その時の攪拌時間に応じて、最適な補正量を演算装置53cで演算させたり、場合によっては記憶装置53bにルックアップテーブルを設けて攪拌時間に対応した補正量を読出して制御するようにすれば良い。

【0053】しかしながら、この場合には連続的に補正量を演算したり読み出したりする必要が生じ、制御回路や制御ソフトウェア等が複雑となる欠点がある。そこで、2以上の複数段階（図3で階段状に変化させる）に補正量を変化させるようにすれば、制御の精度は若干低下することは否めないが、制御回路や制御ソフトウェアを簡素なものとすることができる。このどちらの方法を用いるかは、製品の価格帯や、攪拌時間と現像剤劣化の関係を勘案して総合的に決定すれば良い。

【0054】（本発明の第2の実施形態）本実施形態は、湿度変動によるトナー比濃度補正が実行される際、所定の湿度範囲を設定するのではなく、初期状態のトナー比濃度を記憶すると共に、その時の湿度を湿度センサ12により53bで記憶させ、その値を基準として湿度センサ出力が所定の幅（例えば $\pm 0.2V$ 、 $\pm 0.4V$ 、 $\pm 0.6V$ ）以上変化した場合に、トナー比濃度の補正をそれぞれ行うというものである。

【0055】例えば図6に示すように、初期トナー比濃度を記憶した時の基準湿度が湿度センサ出力値で0.59Vであった場合には、所定の湿度範囲の湿度センサ出力値、例えば0.6V以上でATC出力補正値の補正が実行されたとした時に、実際には湿度出力値0.59Vと0.6Vとではトナー比濃度に対するATC出力特性曲線は殆ど変化しないものの、湿度出力値が0.6Vでは、ATC出力基準値が V_0 から $V_0 + 0.5V$ に移動することとなり、トナー比濃度が例えば4%から3.5%変化する。

【0056】これに対し、トナー比濃度補正を実施する所定の湿度範囲を設けるのではなく、基準湿度出力値から決定された湿度範囲で補正を実行することにより、この場合にはトナー比濃度補正を行わずにトナー比濃度をATC出力基準値 V_0 で制御し、トナー比濃度を変化させずに制御することができる。

【0057】この時、湿度センサ出力値が0.79～0.98V

に変化した場合、図7で図示するように、現像剤交換直後の初期状態の現像剤ではATC出力基準値 V_0 を V_d に移動させ、攪拌時間が120hの現像剤ではATC出力基準値 V_0 を V_{dL} に移動させる。

【0058】また、湿度センサ12の出力値が0.99V以上に変化した場合には、現像剤交換直後の初期状態の現像剤ではATC出力基準値 V_0 を V_d 以上の所定の値に移動させ、攪拌時間120hの現像剤ではATC出力基準値 V_0 を V_{dL} 以上の任意の値に移動させる。

【0059】さらにまた、湿度センサ出力値が0.20～0.39Vに変化した場合、現像剤交換直後の初期状態の現像剤ではATC出力基準値 V_0 を V_e に移動させ、攪拌時間が120hの現像剤ではATC出力基準値 V_0 を V_{eL} に移動させる。

【0060】また、湿度センサ12の出力値が0.19V以下に変化した場合には、現像剤交換直後の初期状態の現像剤ではATC出力基準値 V_0 を V_e 以下の所定の値に移動させ、攪拌時間120hの現像剤ではATC出力基準値 V_0 を V_{eL} 以下の任意の値に移動させる。

【0061】図3を用いて補足説明すると、現像剤攪拌時間に応じて、交換直後の初期現像剤での基準値の補正量に、現像剤攪拌時間に応じて段階的に変化する高湿時変動量 ΔV_H と低湿時変動量 ΔV_L を加えることで、湿度変化によるトナー比濃度を実際の現像剤の湿度変動に対して行え且つ、現像剤の攪拌時間に関係なく湿度変動に対して常にトナー比濃度を安定させることができる。尚、第1実施形態と同様に補正量を複数段階に変化させるように構成しても良い。

【0062】（本発明の第3の実施形態）本実施形態では、予め設定した補正する範囲と範囲の境界付近、即ち上述の実施形態でいえば湿度センサ12の出力値が0.19V付近、0.79V付近、及び0.99V付近については、所定以上、例えば前回トナー比濃度の補正が実行された際の湿度センサ出力値との差が $\pm 0.1V$ 以上でなければ、トナー比濃度補正が実行されないというものである。

【0063】例えば湿度センサ12の出力値が0.77Vから0.82Vへ変化した場合には、トナー比濃度の補正は実行しない。これにより、わずかな湿度変化で補正が実行されたり実行されなかったりするという不具合を回避し、また実際に湿度が変化した場合のみトナー比濃度の補正が実行されることから、常に安定したトナー比濃度を得ることができる。さらに、比較的精度が低く安価な湿度センサを用い、検出される湿度情報が変化しやすい場合であっても、採用しやすくなる。

【0064】（本発明の第4の実施形態）本実施形態は、トナー比濃度の補正が必要な状況であるのか又は不必要な状況であるのかの判断を、所定濃度補正の現像バイアス値を用いることで行うというものである。

【0065】これまでの実施形態に係る画像形成装置としては、説明が簡単なために、代表的な種類のトナーにおけるトナー比濃度補正について説明しており、複数

の電子写真プロセス部を有しない単色の画像形成装置でも適用可能であるが、図2を用いて上述した通り、複数の色用の画像形成プロセス部Py~Pbを有し、各色毎の画像や各色の位置部又は全部を用いた多色画像が形成可能に構成されていても良いことは勿論である。

【0066】また、図2に図示しているように、本実施形態に係る画像形成装置には、画像濃度検出センサ10が転写ベルト上又は転写ベルト上に担持された転写材上に形成された基準トナーパッチの濃度を検出し、該トナーパッチ濃度検出値を例えばCPU53へ入力し、前記トナーパッチ濃度に応じて、例えば記憶装置53bに格納されたルックアップテーブルや演算装置53cにより所定の演算を施して適正な現像バイアス出力値を求め、図示しない現像装置4の現像バイアス電圧制御回路へ前記現像バイアス出力値に応じた信号を出力することで、現像バイアス値を適宜変更し、画像濃度の補正を実行することができる。

【0067】そこで例えば、周囲環境が高湿状態に変化した場合には、求められた適正な現像バイアス値がプラス方向（画像濃度を下げる方向）に変化する筈であるが、現像バイアス値がマイナス方向（画像濃度を上げる方向）に変化した場合には、何らかの影響により、画像濃度が出にくい状態になっているということであり、トナー比濃度の補正を行ってトナー比濃度を下げると、さらに画像濃度が出にくくなるという状態に陥る。

【0068】この不具合を回避するために、環境が高湿状態に変化した時は現像バイアス値をプラス方向、逆に低湿状態に変化した時には現像バイアス値が所定量例えば10V以上変化した時のみ、トナー比濃度を補正する構成となっている。

【0069】従って、湿度変化によるトナー比濃度補正を実際の現像剤の湿度変化に対して行うことができ、且つ現像剤の攪拌時間に関係なく、湿度変動に対して常にトナー比濃度を安定に保ち、安定した画像を得ることが可能となる。

【0070】尚、図2で図示するように本発明に係る画像形成装置には色毎の複数の電子写真プロセス部を有しており、各プロセス部の現像装置毎で上述した制御を行うことで、多色の画像形成時や各色（Y、M、C、Bk）での画像形成時において安定した画像を得ることができるのはいうまでもない。

【0071】以上が、本発明の実施形態の説明であるが、本発明は上述した実施形態にのみ限定されるものではない。例えば、上述したテストパッチ濃度を検出することで現像バイアス出力を適正に制御する画像濃度補正が可能な場合であって、湿度変化に応じてトナー比濃度補正を実行する際、画質濃度補正の現像バイアス値が前回の値に対し所定以上変化した時のみトナー比濃度補正を実行するように構成しても良い。

【0072】即ち、画質濃度補正時に、前回の画質補正

時の現像バイアス値との変化分が求められるように、少なくとも現像バイアス値の差分データか、前回と今回の現像バイアス値を記憶装置53bに格納しておく。

【0073】そして、格納された差分データ又は現像バイアス値から、現像バイアス値の変化量を演算装置53c等により求める。そして算出或いは格納された現像バイアス値と、予め格納された差分限界値とを比較し、所定以上変化した時のみ、上述したトナー比濃度補正を実行させる。

【0074】このように構成することで、実際にトナー比濃度補正が必要な時のみトナー比濃度補正を実行することが可能となり、むやみにトナー比濃度補正を実行することによる無駄な攪拌動作を無くし、またトナー比濃度補正と画像濃度補正とを実行することによる装置稼働率の低下を防止することができる。特に画像濃度補正やトナー比濃度補正が各色毎で複数回行われるような場合に、トナー比濃度補正の回数を効果的に低減することが可能となる。

【0075】尚、上記説明では、画像濃度補正の結果に着目してトナー比濃度補正の回数を低減させているが、同様にして、トナー比濃度補正の結果に応じて画像濃度補正の回数を低減させるように構成しても良い。この場合には、予め記憶格納されたトナー比濃度補正量の限度値を超えたときに画像濃度補正処理を実行させることになる。

【0076】また、前記画像濃度補正機能を有する画像形成装置において、湿度変化に応じてトナー比濃度を実行する際、画像濃度補正の現像バイアス値が前回の値に対し全ての色で所定以上変化した、全ての色の平均が所定以上変化した時のみトナー比濃度補正を実行するように構成しても良い。

【0077】例えば、複数色の現像剤のうちの一部のみに、軽微な補正が必要と判断され、全トナー比濃度補正を実行してしまい、無駄な現像剤攪拌や稼働率低下を招来してしてしまうところ、このように構成すれば、同様にして実際にトナー比濃度補正が必要な時のみ効果的にトナー比濃度補正を実行することが可能となる。

【0078】さらに、前記画像濃度補正機能を有する画像形成装置において、湿度変化に応じてトナー比濃度を実行する際、全ての色についてトナー比濃度補正を実行するように構成しても良い。

【0079】多色画像形成装置においては、カラーバランスは重要であり、トナー比濃度補正について全ての色で同時に実行することで、良好にカラーバランスを保持することが可能となる。また一方、場合によっては、人の目につきにくい色（例えばY）についてはトナー比濃度補正の回数を低減するように構成しても良く、最低限のトナー比濃度補正により最大限の効果を奏し得る。

【0080】

【発明の効果】本発明によれば、トナーとキャリアから

なる 2 成分現像剤を収納し攪拌する現像手段と、前記現像手段内のトナー比濃度を検出するトナー比濃度検出手段と、前記現像手段近傍の湿度情報を検知する湿度検出手段と、トナーを前記現像手段へ供給するためのトナー供給手段と、初期時点からの現像剤攪拌時間を記憶し、前記トナー比濃度、前記湿度情報及び前記現像剤攪拌時間に基づき、前記トナー比濃度検出手段の検出値を補正し、補正後の該検出値に基づき前記トナー供給手段より前記現像手段へトナーを供給するトナー比濃度補正制御手段とを備えたことを特徴とするので、初期時（例えば設置時又は現像剤交換時）からの現像剤攪拌時間に応じて、湿度変動に対するトナー比濃度補正量を決定することで、現像剤の攪拌時間に関係なく、湿度変動に対して常に的確なトナー比濃度補正が可能となる。

【0081】また本発明によれば、前記トナー比濃度補正制御手段はさらに、初期時点の前記トナー比濃度及び前記湿度情報を記憶し、該湿度情報を基準として、以降検出される前記湿度情報に応じて前記トナー比濃度検出手段の検出値を補正することを特徴とするので、初期時の湿度情報を基準として、そこからの湿度変化量に応じてトナー比濃度補正値を決定することができ、設置時（現像剤交換時）の湿度環境に関係なく的確なトナー比濃度補正が可能になる。

【0082】さらに本発明によれば、前記トナー比濃度補正制御手段はさらに、前記トナー比濃度の補正時における前記湿度情報を記憶すると共に、該湿度情報を基準として、以降検出される前記湿度情報に応じて、前記トナー比濃度の補正を実行することを特徴とするので、わずかな湿度変化でトナー比濃度補正が入ったり入らなかったりすることを解決し、実際に湿度変化が起きた時のみにトナー比濃度補正を実行することが可能となる。

【0083】またさらに本発明によれば、予め設定された画像形成条件で基準頭画像を形成し、該基準頭画像の濃度を検出する濃度検出手段の濃度検出結果に基づいて、画像濃度を一定に保持すべく、現像バイアス出力値を補正する画像濃度補正手段を備え、前記トナー比濃度補正制御手段はさらに、前記画像濃度補正時の前記現像バイアス出力値を記憶し、以降に補正された前記現像バイアス出力値が所定値以上変化したときに前記トナー比濃度補正を実行し、記憶された前記現像バイアス出力値を更新することを特徴とするので、実際にトナー比濃度補正が必要な時のみトナー比濃度補正を実行することが

可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係るトナー比濃度制御部の機能ブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る画像形成装置の画像形成プロセスを説明するための概略断面図である。

【図 3】従来技術及び本発明の実施形態に係る現像剤攪拌時間、ATCセンサ出力値変動量、湿度環境及び基準値補正量の関係を説明するための図である。

【図 4】従来技術及び本発明の実施形態に係るトナー比濃度、ATCセンサ出力値、湿度環境及び基準値補正の関係を説明するための図である。

【図 5】本発明の実施形態に係るトナー比濃度、ATCセンサ出力値、湿度環境及び基準値補正の関係を説明するための図である。

【図 6】本発明の他の実施形態に係るトナー比濃度、ATCセンサ出力値、湿度環境及び基準値補正の関係を説明するための図である。

【図 7】本発明の他の実施形態に係るトナー比濃度、ATCセンサ出力値、湿度環境及び基準値補正の関係を説明するための図である。

【図 8】従来技術に係るトナー比濃度制御部の機能ブロック図である。

【図 9】従来技術に係るトナー比濃度と ATC センサ出力値の関係を示す図である。

【図 10】従来技術に係る現像剤回転時間と ATC 出力値変動量の関係を示す図である。

【図 11】従来技術に係るトナー比濃度、ATC センサ出力値及び湿度環境の関係を説明するための図である。

【符号の説明】

4 現像装置（現像手段）

11 ATC センサ（トナー比濃度補正手段）

12 湿度センサ（湿度検出手段）

53 CPU（トナー比濃度補正制御手段、画像濃度補正手段）

53a 制御装置

53b 記憶装置

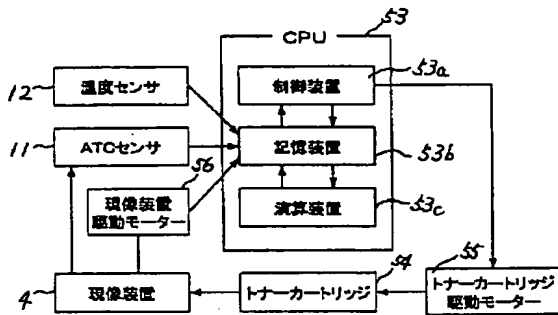
53c 演算装置

54 トナーカートリッジ（トナー供給手段）

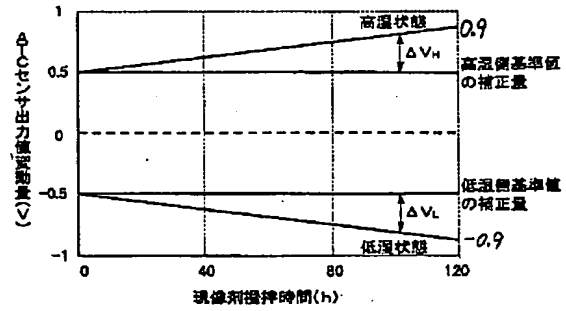
55 トナーカートリッジ駆動モータ（トナー供給手段）

56 現像装置駆動モータ

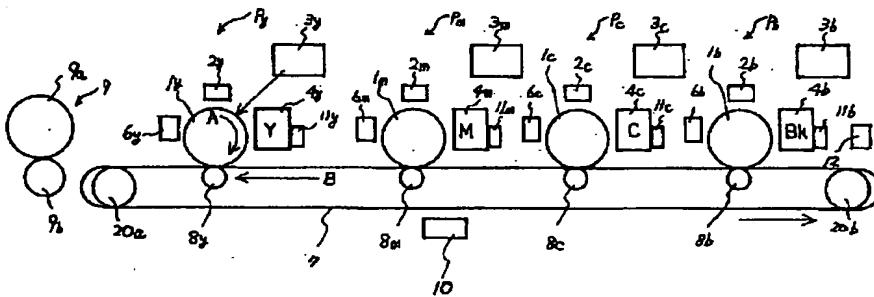
【図1】



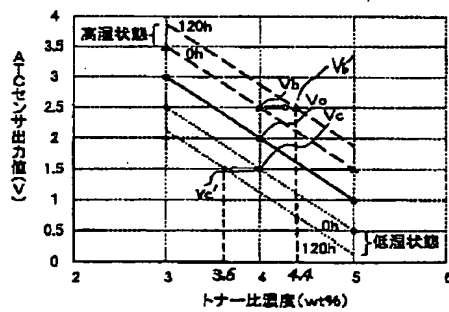
【図3】



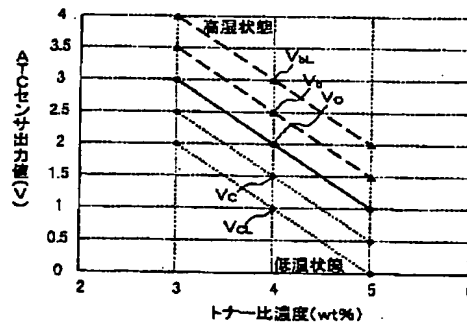
【図2】



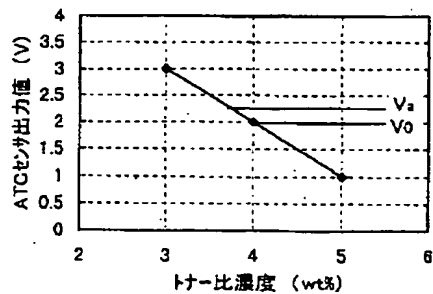
【図4】



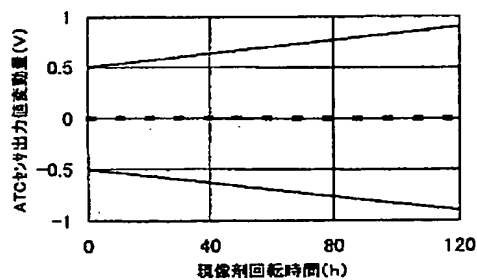
【図5】



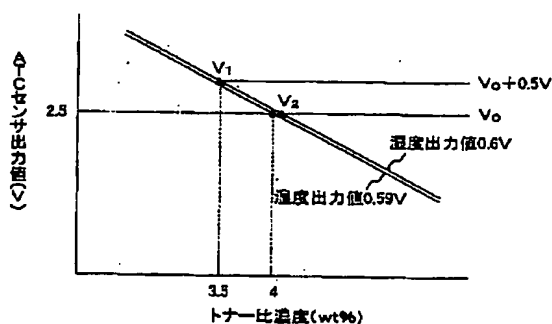
【図9】



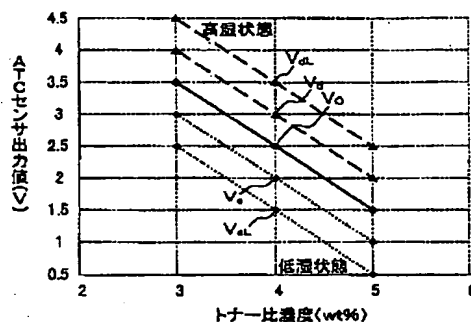
【図10】



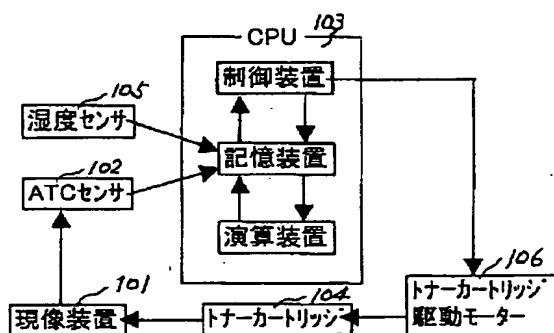
【図6】



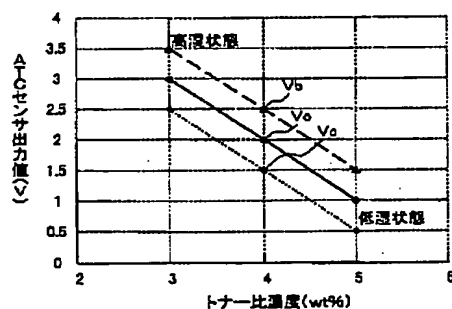
【図7】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

- (72)発明者 山岸 健
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
- (72)発明者 上原 誠
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
- (72)発明者 川本 博司
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

- (72)発明者 松岡 朋枝
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
- Fターム(参考) 2H073 AA02 BA01 BA13 BA28 BA33
CA03
2H077 AD06 AD35 DA04 DA10 DA18
DA63 DA64 DA78 DB22 EA03
GA03 CA13